FLUKE®

1623
Earth/Ground Tester

Manual do Usuário

PN 2560327
January 2006 (Portuguese)
© 2006 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in USA.
All product names are trademarks of their respective companies.

GARANTIA LIMITADA E LIMITAÇÃO DE RESPONSABILIDADE

Todos os produtos da Fluke são garantidos contra defeitos de material e de mão-de-obra, sob condições de uso e serviço normal. O período de garantia é de dois anos, a partir da data de remessa do produto. As peças, reparos do produto, e serviços são garantidos por 90 dias. Esta garantia aplica-se apenas ao comprador original, ou ao cliente usuário-final de um revendedor autorizado da Fluke, e não cobre fusíveis, baterias descartáveis, nem qualquer produto que, na opinião da Fluke, tenha sido usado de forma inadequada, alterado, contaminado, ou tenha sido danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio. A Fluke garante que o software funcionará de acordo com as suas especificações técnicas pelo período de 90 dias, e que foi gravado de forma adequada em meio físico sem defeitos. A Fluke não garante que o software não apresentará erros nem que funcionará ininterruptamente.

Os revendedores Fluke autorizados devem conceder esta garantia somente para produtos novos e não-usados, mas não estão autorizados a ampliá-la ou modificá-la de qualquer forma em nome da Fluke. A assistência técnica coberta pela garantia está disponível se o produto houver sido adquirido de uma loja autorizada da Fluke, ou se o Comprador tiver pago o preço internacional aplicável. A Fluke reserva-se o direito de cobrar do Comprador os custos de importação das peças de reposição/reparo nos casos em que o produto tenha sido comprado em um país e remetido para reparos em outro país.

A obrigação da Fluke no tocante a esta garantia limitada, a critério da Fluke, à devolução da importância correspondente ao preço pago pelo produto, a consertos gratuitos, ou substituição de produto defeituoso que seja devolvido a um centro de assistência técnica autorizado Fluke dentro do período coberto pela garantia.

Para obter serviços cobertos pela garantia, entre em contato com o centro de assistência técnica autorizado Fluke mais próximo, ou remeta o produto, com uma descrição do problema encontrado e com frete e seguro pagos (FOB no destino), ao centro de assistência técnica mais próximo. A Fluke não se responsabiliza por nenhum dano que possa ocorrer durante o transporte. Após serem efetuados os serviços cobertos pela garantia, o produto será remetido de volta ao Comprador, com frete pago (FOB no destino). Se a Fluke constatar que a falha do produto foi causada por negligência, uso inadequado, contaminação, alterações, acidente, ou condições anormais de operação ou manuseio, inclusive falhas devidas a sobrevoltagem causadas pelo uso do produto fora das faixas e classificações especificadas, ou pelo desgaste normal de componentes mecânicos, a Fluke dará uma estimativa dos custos de reparo, e obterá autorização do Comprador antes de efetuar tais reparos. Após a realização dos reparos, o produto será remetido de volta ao Comprador com frete pago, e este reembolsará a Fluke pelos custos do reparo e da remessa (FOB no local de remessa).

ESTA GARANTIA É O ÚNICO E EXCLUSIVO RECURSO JURÍDICO DO COMPRADOR, E SUBSTITUI TODAS AS OUTRAS GARANTIAS, EXPRESSAS OU IMPLÍCITAS, INCLUINDO, MAS NÃO SE LIMITANDO A, QUALQUER GARANTIA IMPLÍCITA DE COMERCIABILIDADE OU ADEQUAÇÃO PARA UM DETERMINADO FIM. A FLUKE NÃO SE RESPONSABILIZA POR NENHUM DANO OU PERDA, INCIDENTAL OU CONSEQÜENTE, QUE POSSA OCORRER POR QUALQUER MOTIVO OU QUE SEJA DECORRENTE DE QUALQUER CAUSA OU TEORIA JURÍDICA.

Como alguns estados ou países não permitem a exclusão ou limitação dos termos de garantias implícitas, nem de danos incidentais ou conseqüentes, esta limitação de responsabilidade poderá não se aplicar ao seu caso. Se alguma provisão desta Garantia for considerada inválida ou inexeqüível por algum tribunal ou outro órgão de jurisdição competente, tal decisão judicial não afetará a validade ou exeqüibilidade de nenhuma outra provisão.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
EUA.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
Holanda

11/99

Índice

Título **Página**

Introdução 1
Conteúdo da embalagem 1
Embalagem 1
Normas de segurança 1
Funções 2
Acessórios 4
Maleta 4
Models and Accessories 5
Configuração 6
Instalação das pilhas 6
Instruções de operação 7
Medições R_A de 2 e 3 pólos 7
Medições de R_A de 4 pólos 9
Medição seletiva da resistência de aterramento de 3 pólos com alicate de corrente 10
Medição seletiva da resistência de aterramento de 4 pólos com alicate de corrente 11
Medição de loop de aterramento sem utilização de hastes 12
Identificação e solução de problemas 14
Especificações 16
Assistência técnica 21
Armazenamento 21

Lista das tabelas

Tabela	Título	Página
1.	Características e funções	3
2.	Modelos e acessórios	5
3.	Identificação e solução de problemas	14

Lista das figuras

Figura	Título	Página
1.	Características e funções	3
2.	Instalação das pilhas	6
3.	Medição de R_A de 2 pólos	8
4.	Medição de R_A de 3 pólos	8
5.	Medições de R_A de 4 pólos	9
6.	Medição seletiva da resistência de aterramento de 3 pólos com alicate de corrente	10
7.	Medição seletiva da resistência de aterramento de 4 pólos com alicate de corrente	12
8.	Medição de loop de aterramento sem utilização de hastes	13
9.	Identificação e solução de problemas	15

Earth/Ground Tester

Introdução

Este instrumento foi fabricado de acordo com o sistema de garantia de qualidade DIN ISO 9001. A conformidade com as regulamentações referentes a EMC, propriamente ditas, é confirmada pelo símbolo CE anexo.

Conteúdo da embalagem

Examine a remessa recebida para ver se ocorreu algum dano durante o transporte. Guarde o material de embalagem, caso seja necessário transportar ou remeter o equipamento em ocasião futura, ou caso haja algum problema relacionado à remessa.

Embalagem

Para remeter o produto, use apenas a embalagem original.

Normas de segurança

Este instrumento é adequado para efetuar medições conforme o estabelecido pelas normas IEC 1024, ENV 61024, DIN VDE 0185 e ÖVE-E 49.

Este dispositivo de medição só deve ser instalado e usado por técnicos qualificados e apenas de acordo com os dados técnicos e as precauções e normas de segurança descritas a seguir. Além disso, o uso deste equipamento exige o cumprimento de todas as normas legais e de segurança referentes à aplicação específica. Normas semelhantes se aplicam ao uso dos acessórios.

A operação de dispositivos elétricos significa implicitamente que certas partes do dispositivo apresentam cargas de tensão perigosa. A falta de cumprimento dos avisos e advertências podem levar a lesões físicas individuais graves ou a danos materiais.

Deve-se pressupor que as condições de segurança do dispositivo são inadequadas para o uso se este:

- apresentar indícios visíveis de dano;
- tiver sido exposto a condições que possa afetar o funcionamento adequado (ex.: armazenagem fora dos limites climáticos aceitáveis sem adaptação ao clima ambiente, exposição a orvalho, etc.);
- tiver sido submetido a condições físicas excessivas durante o transporte (ex.: queda de determinada altura sem indício visível de dano externo etc.)

Não deve ser efetuada nenhuma medição em circuitos não-protegidos.

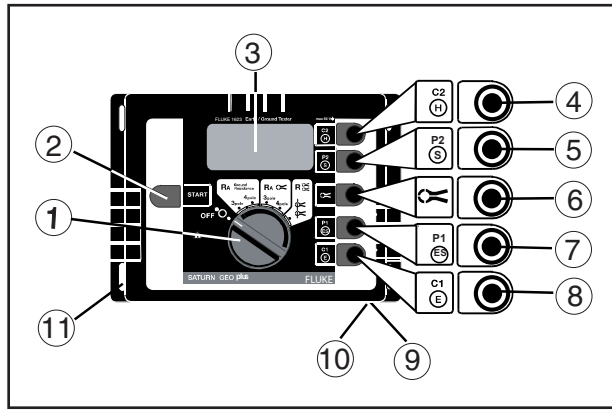
Não se deve encostar em nenhuma haste de aterramento durante a medição!

Técnico qualificado significa pessoa com conhecimento dos procedimentos preparatórios, de instalação e início de operação do dispositivo, e que recebeu o treinamento formal necessário para levar a cabo as atividades em questão.

Funções

- Medições da resistência do aterramento/proteção elétrica em diversos tipos de instalações (ex.: postes de alta tensão, edifícios, sistemas de aterramento de redes elétricas, estações de comunicações móveis, transmissores de alta freqüência, etc.)
- Monitoração e planejamento de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas
- Medições de resistência com eletrodos de aterramento; sem espaçamento

Veja na Figura 1 e Tabela 1 a lista completa de características e funções.



edv001.eps

Figura 1. Características e funções

Tabela 1. Características e funções

Item	Descrição
①	Comutador rotativo que funciona como seletor de funções de medição e botão ON/OFF (LIGA/DESLIGA).
②	Botão START (INICIAR); inicia a função de medição selecionada.
③	Visor de cristal líquido (LCD).
④	Conexão “H” de aterramento auxiliar, 4 mm ∅
⑤	Conexão “S” para sonda; 4 mm ∅
⑥	Conexão ⋊ para alicate sensor de corrente
⑦	Conexão “ES” para sonda com eletrodo de aterramento; 4 mm ∅
⑧	Conexão “E” para sonda com eletrodo de aterramento/proteção de 4 mm ∅
⑨	Compartimento de pilha; para 6 pilhas alcalinas (tipo AA, LR6) ou NiCd
⑩	(parte inferior do instrumento)

Acessórios

Os seguintes acessórios são fornecidos com o testador:

- 6 pilhas alcalinas tipo AA (LR6)
- 2 terminais de medição; 1,5 m
- 1 cabo conector (para medições RA de 2 pólos
- 2 clipes-jacaré
- 1 manual do usuário

Maleta

O número de peça da maleta do testador de aterramento/proteção 1623 e dos respectivos acessórios, como as sondas de corrente, é 2583565.

Models and Accessories

A Tabela 2 apresenta a lista de modelos e acessórios.

Tabela 2. Modelos e acessórios

Descrição	Nº de peça/item
Testador de aterramento e proteção elétrica – modelo básico (inclui manual, 2 terminais e 2 garras)	Fluke-1623
Testador de aterramento e proteção elétrica – modelo completo, com todos os recursos (inclui manual, 2 terminais e 2 garras, ES162P4, EI-1623)	Fluke-1623 Kit
Kit de reposição para consertos e manutenção (inclui 2 terminais e 2 garras)	Fluke-162x-7001
Jogo de hastes para medições de 3 pólos (inclui 3 hastes, 1 bobina de cabo de 25 m, 1 bobina de cabo de 50 m)	ES-162P3
Jogo de hastes para medições de 4 pólos (inclui 4 hastes, 2 bobinas de cabo de 25 m, 1 bobina de cabo de 50 m)	ES-162P4
Kit de alicates para medições seletivas ou sem utilização de hastes para 1623; inclui EI-162X e EI-162AC	EI-1623
Transformador de corrente com prendedor; cabo blindado (sensor)	EI-162X
Cabo blindado (usado com o alicate EI-162X)	2630254
Transformador de corrente com prendedor (indutor)	EI-162AC
Transformador com núcleo dividido; 32 cm (12,7 polegadas)	EI-162BN
Haste de aterramento	2630222
Bobina de cabo de 25 m	2630231
Bobina de cabo de 50 m	2630246
Manual do usuário do 1623	2560327

Configuração

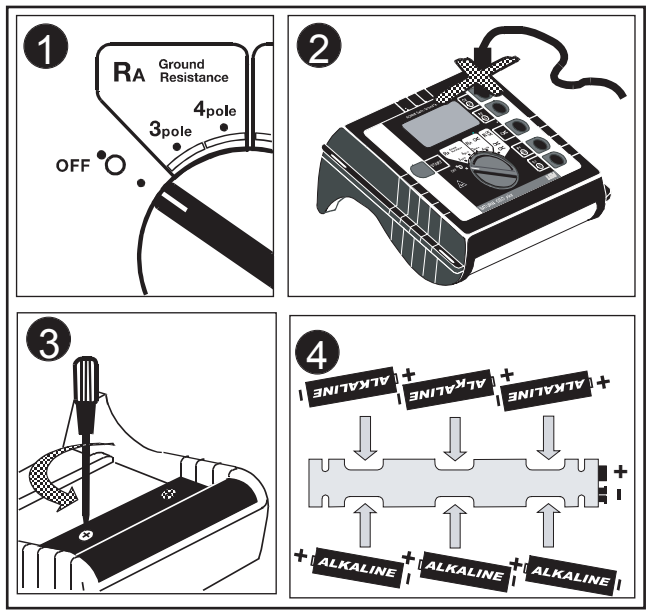
⚠ Cuidado

Leia com cuidado as "normas de segurança" antes de ligar o instrumento. Se tiver algum problema, veja a seção "Identificação e solução de problemas".

Instalação das pilhas

Veja a Figura 2 e siga estas etapas:

1. Desligue o instrumento.
2. Desconecte todos os terminais de teste.
3. Abra o compartimento de pilhas.
4. Instale as pilhas. Feche o compartimento de pilhas.



edv002.eps

Figura 2. Instalação das pilhas

Instruções de operação

Medições R_A de 2 e 3 pólos

Para efetuar medições de 2 pólos ou de condutor de aterramento, conecte um jumper entre os terminais H/C2 e S/P2, usando o cabo conector fornecido. Veja as Figuras 3 e 4. Em seguida, prossiga com as etapas de 1 a 4, mas use apenas o eletrodo de aterramento e o eletrodo de aterramento auxiliar, com uma distância mínima de 20 m entre eles.

① Selecione a função R_A para 3 pólos.

O visor aparece conforme mostrado abaixo.

② Conecte os terminais de teste.

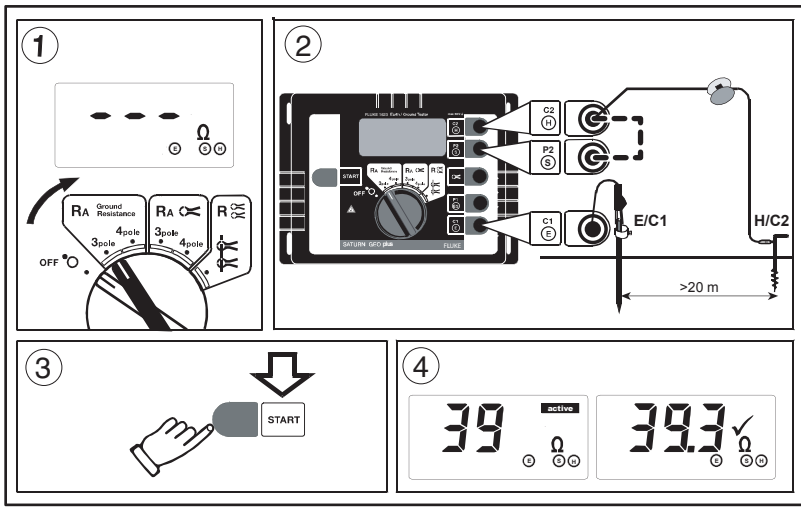
Conecte o terminal E/C1 ao sistema de aterramento/proteção a ser medido por meio do terminal de teste e do clipe (1,5 m) fornecidos. Coloque 2 hastes de aterramento no solo. A distância entre o eletrodo de aterramento (E/C1), a sonda (S/P2) e o eletrodo de aterramento auxiliar (H/C2) deve ser de pelo menos 20 metros.

Conecte as hastes ao H/C2 e ao S/P2 usando as bobinas de cabo de 25 m e de 50 m, conforme mostrado abaixo.

③ Pressione START.

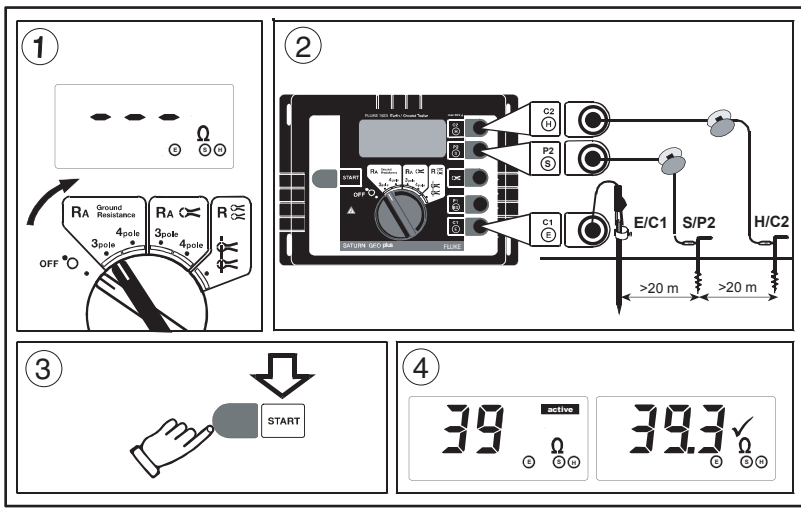
O símbolo de “ativo” indica que há uma medição em andamento. Para efetuar uma medição contínua mantenha START pressionado.

④ O símbolo “✓“ indica o término da medição. O resultado permanece no visor até uma nova medição ser iniciada ou o seletor principal ser girado.



edv003.eps

Figura 3. Medição de R_A de 2 pólos



edv003b.eps

Figura 4. Medição de R_A de 3 pólos

Medições de R_A de 4 pólos

Veja a Figura 5.

① Selecione a função R_A para 4 pólos.

O visor aparece conforme mostrado abaixo.

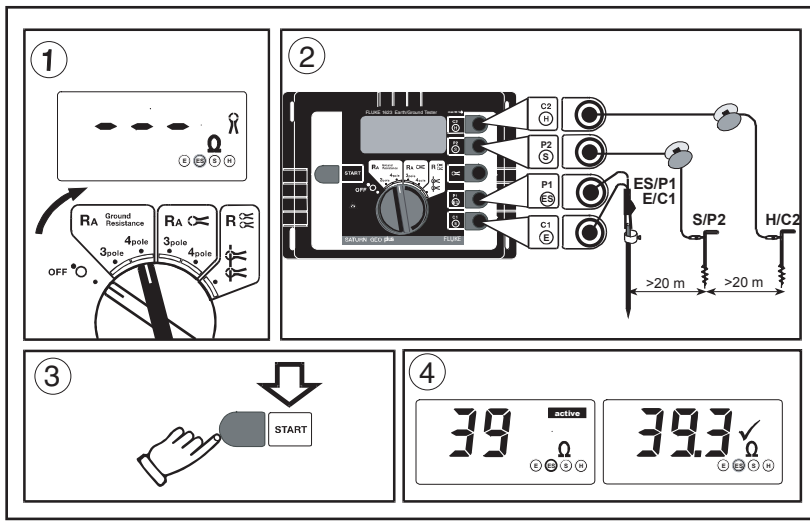
② Conecte os terminais de teste.

Conecte o terminal E/C1 e ES/P1 ao sistema de aterramento a ser medido por meio dos dois terminais de teste (1,5 m) fornecidos. Coloque 2 hastes de aterramento no solo. A distância entre o eletrodo de aterramento (E/C1), a sonda (S/P2) e o eletrodo de aterramento auxiliar (H/C2) deve ser de pelo menos 20 metros. O terminal de teste ES elimina a influência dos terminais de teste. Conecte as hastes ao H/C2 e ao S/P2 usando as bobinas de cabo de 25 m e de 50 m, conforme mostrado abaixo.

③ Pressione START.

O símbolo de "ativo" indica que há uma medição em andamento. Para efetuar uma medição contínua mantenha START pressionado.

④ O símbolo "✓" indica o término da medição. O resultado permanece no visor até uma nova medição ser iniciada ou o seletor principal ser girado.



edv004.eps

Figura 5. Medições de R_A de 4 pólos

Medição seletiva da resistência de aterramento de 3 pólos com alicate de corrente

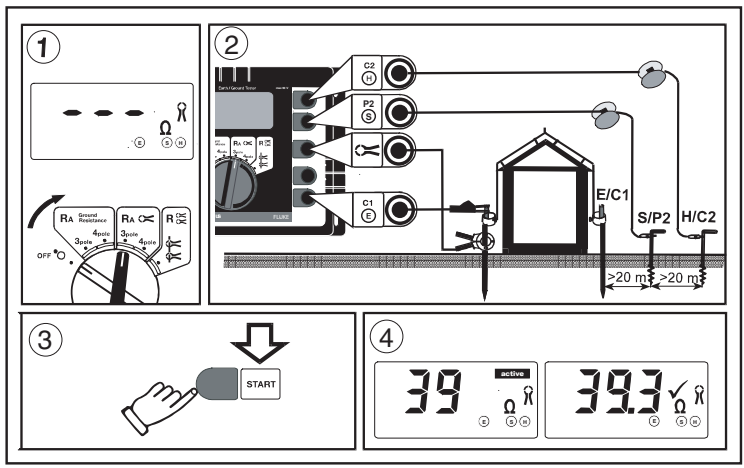
O procedimento de medição seletiva da resistência de aterramento de 3 pólos com alicate de corrente é útil para medir a resistência de várias seções paralelas de sistemas de aterramento/proteção elétrica. Veja a Figura 6.

① Selecione a função R_A para ⊃C de 3 pólos.
O visor aparece conforme mostrado abaixo.

② Conecte os terminais de teste.
Conecte o terminal de teste fornecido (1,5 m) ao terminal E/C1, e a outra extremidade ao sistema de aterramento a ser medido. Coloque 2 hastes de aterramento no solo. A distância entre o eletrodo de aterramento (E/C1), a sonda (S/P2) e o eletrodo de aterramento auxiliar (H/C2) deve ser de pelo menos 20 metros. Conecte as hastes ao H/C2 e ao S/P2 usando as bobinas de cabo de 25 m e de 50 m, conforme mostrado abaixo. Conecte o alicate de corrente com o cabo adaptador, conforme mostrado.

③ Pressione START.
O símbolo de "ativo" indica que há uma medição em andamento. Para efetuar uma medição contínua mantenha START pressionado.

④ O símbolo "✓" indica o término da medição. O resultado permanece no visor até uma nova medição ser iniciada ou o seletor principal ser girado.



edv005.eps

Figura 6. Medição seletiva da resistência de aterramento de 3 pólos com alicate de corrente

Medição seletiva da resistência de aterramento de 4 pólos com alicate de corrente

O procedimento de medição seletiva da resistência de aterramento de 4 pólos com alicate de corrente é útil para medir a resistência de várias seções paralelas de sistemas de aterramento/proteção elétrica. Veja a Figura 7.

① Selecione a função R_A para ⋈ de 4 pólos.
O visor aparece conforme mostrado abaixo.

② Conecte os terminais de teste.

Conecte os terminais E/C1 e ES/P1 com os terminais de teste de segurança fornecidos (1,5 m) fornecidos ao eletrodo de aterramento a ser medido. Coloque 2 hastes de aterramento no solo. A distância entre o eletrodo de aterramento (E/C1), a sonda (S/P2) e o eletrodo de aterramento auxiliar (H/C2) deve ser de pelo menos 20 metros. O terminal de teste ES elimina a influência dos terminais de teste.

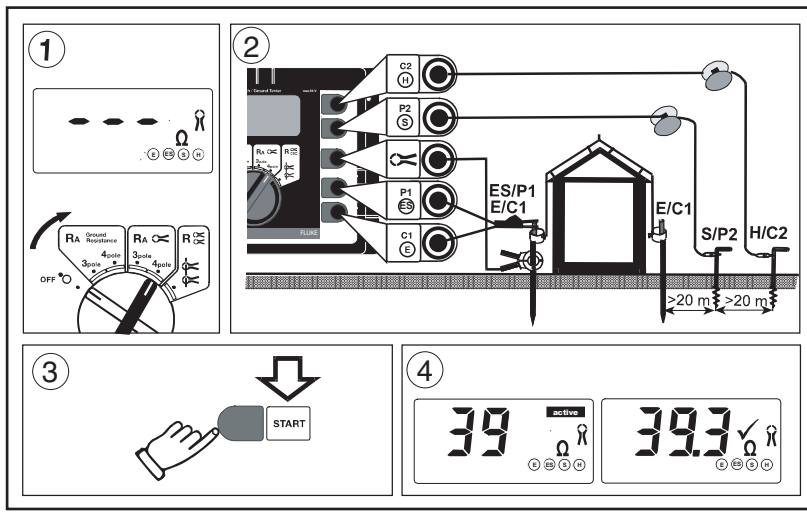
Conecte as hastes ao H/C2 e ao S/P2 usando as bobinas de cabo de 25 m e de 50 m, conforme mostrado abaixo.

Conecte o alicate de corrente com o cabo adaptador, conforme mostrado.

③ Pressione START.

O símbolo de "ativo" indica que há uma medição em andamento. Para efetuar uma medição contínua mantenha START pressionado.

④ O símbolo "✓" indica o término da medição. O resultado permanece no visor até uma nova medição ser iniciada ou o seletor principal ser girado.



edv006.eps

Figure 7. Medição seletiva da resistência de aterramento de 4 pólos com alicate de corrente

Medição de loop de aterramento sem utilização de hastes

Veja a Figura 8.

① Selecione a função.

O visor aparece conforme mostrado abaixo.

② Conecte os alicates de corrente.

Conecte o alicate indutor (ver Acessórios Recomendados) aos terminais H/C2 e E/C1 usando os terminais de teste de segurança fornecidos (1,5 m), conforme mostrado.

Sugestão: Use apenas o alicate de corrente recomendado para indução. Outros alicates de corrente são inadequados.

Conecte o segundo alicate de corrente usando o cabo adaptador (alicate sensor de corrente).

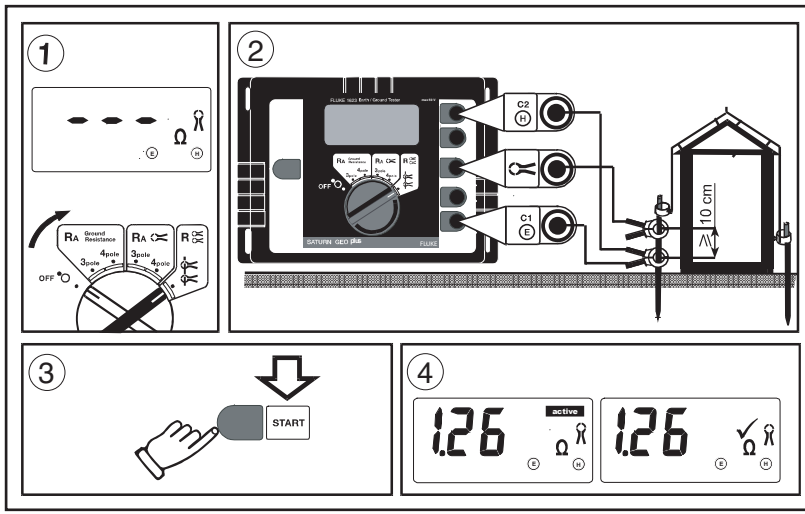
Prenda os dois alicates de corrente no eletrodo de aterramento que vai ser medido.

Sugestão: A distância mínima entre os dois alicates de corrente é de 10 cm.

③ Pressione START.

O símbolo de "ativo" indica que há uma medição em andamento. Para efetuar uma medição contínua mantenha START pressionado.

④ O símbolo "✓" indica o término da medição. O resultado permanece no visor até uma nova medição ser iniciada ou o seletor principal ser girado.



edv007.eps

Figura 8. Medição de loop de aterramento sem utilização de hastes

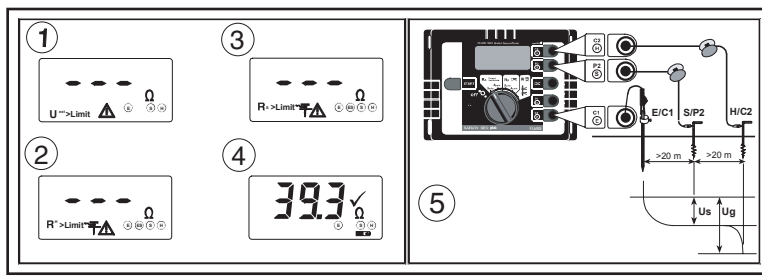
Identificação e solução de problemas

Sigas as etapas descritas na Tabela 3 e consulte a Figura 9 com relação às etapas 1 a 5.

Tabela 3. Identificação e solução de problemas

Etapa	Descrição
①	**Tensão externa (Uext) muito alta** Se a tensão externa aplicada ao instrumento for muito alta, geralmente devido a fugas de corrente no sistema sendo testado, nenhuma medição poderá ser iniciada (veja a explicação sobre limites de Uext em “Dados técnicos”), ***Sugestão:*** *Ajuste a posição da sonda (S/P2) e reinicie a medição.*
②	**Resistência do eletrodo de aterramento auxiliar (RH) muito alta** Se a resistência do eletrodo de aterramento auxiliar for muito alta, não será possível produzir a corrente necessária para obter medições confiáveis. A medição será bloqueada (veja a explicação de limite de Rh em “Dados técnicos”). ***Sugestão:*** *Examine a conexão do terminal de teste com terminal H/C2; examine a haste de aterramento auxiliar.*
③	**Resistência da sonda (Rs) muito alta** Se a resistência da sonda for muito alta, as medições não serão confiáveis. A medição será bloqueada (veja a explicação de limite de Rs em “Dados técnicos”). ***Sugestão:*** *Examine a conexão do terminal de teste com terminal S/P2; examine a haste da sonda.*
④	**Pilhas fracas** Se as pilhas estiverem fracas o suprimento de tensão poderá ser interrompido durante a medição. Se houver carga suficiente para terminar a medição, o símbolo “▬+” aparecerá no visor – e os resultados das medições serão válidos. Caso contrário, o instrumento será reiniciado. ***Sugestão:*** *Troque as pilhas. Use 6 pilhas alcalinas tipo AA (LR6)*

⑤	**O resultado da medição de R_A é confiável?** A sonda S/P2 precisa estar fora das áreas de gradiente potencial de E/C1 e H/C2 para que as medições sejam exatas. Normalmente, uma distância de mais de 20 m é suficiente. Contudo, em certas condições ambientais (dependendo sobretudo da resistividade do solo) isso não é suficiente. Para ter certeza, ajuste a posição das sondas e efetue várias medições. Se as leituras forem aproximadamente as mesmas, significa que as medições obtidas são confiáveis; caso contrário, aumente a distância até a sonda.
⑥	**O resultado da "medição de loop de aterramento sem utilização de hastes" é confiável?** Assegure-se de usar o alicate correto de indução (veja "Acessórios recomendados"). Os parâmetros desse alicate são adequados para este método de teste. O uso de um alicate qualquer produzirá resultados incorretos. Assegure-se de que haja a distância mínima recomendada entre os alicates de corrente. Se os alicates forem colocados muito próximos, o campo magnético do alicate de indução afetará o sensor de corrente. Para evitar interferência mútua, a distância entre os alicates pode ser variada e um novo teste efetuado. Se os valores das medições diferirem muito pouco, ou forem iguais, eles podem ser considerados confiáveis.



edv008.eps

Figura 9. Identificação e solução de problemas

Especificações

Observação

A Fluke reserva-se o direito de modificar as especificações para fins de melhoria dos produtos, sem aviso prévio.

Visor: LCD com 1999 dígitos	Visor com símbolos especiais, dígitos com altura de 25 mm, retroiluminação fluorescente
Interface de usuário:	Medição instantânea por meio de um único botão concebido para ação de GIRAR e INICIAR. Os únicos elementos de operação são o comutador rotativo e o botão START.
Durável e à prova d'água	O instrumento foi projetado para tolerar condições ambientais rigorosas (capa protetora em borracha, IP56).
Faixas de temperatura:	
Temperatura funcional:	-10 °C ... +50 °C (+14 °F ... +122 °F)
Temperatura de operação:	0 °C ... +35 °C (+32 °F ... +95 °F)
Temperatura de armazenamento:	-20 °C ... +60 °C (-4 °F ... +140 °F)
Temperatura de referência:	+23 °C ± 2 °C (+73 °F ± 4 °F)

Esse quadro com 4 faixas de temperatura do instrumento existe para atender aos padrões europeus; o instrumento pode ser usado na faixa total de temperatura funcional, usando-se o coeficiente de temperatura para calcular a exatidão em relação à temperatura ambiente durante o uso do instrumento.

Coeficiente de temperatura:	± 0,1 % da leitura / K
Erro intrínseco:	Em relação à faixa de temperatura de referência; garantido por 1 ano.
Erro de operação:	Em relação à faixa de temperatura de operação; garantido por 1 ano.
Classificação climática:	C1 (IEC 654-1), -5 °C...+45 °C, 5 %...95 % de umidade relativa
Tipo de proteção:	IP56 para o invólucro e IP40 para o compartimento das pilhas, de acordo com a norma EN 60529
Segurança:	Proteção por isolação dupla ou reforçada, máximo de 50 V ao terra.

EMC (imunidade eletromagnética):	IEC 61326-1:1997 Classe A
Sistema de qualidade:	Desenvolvido, projetado e fabricado de acordo com o padrão DIN ISO 9001
Tensão externa:	Uext máx. = 24 V (CC, CA < 400 Hz), medição inibida para valores mais altos
Rejeição de Uext:	>120 dB (162/3, 50, 60, 400 Hz)
Tempo de medição:	6 segundos (normalmente).
Sobrecarga máxima:	250 Vrms (pertinente a uso inadequado)
Alimentação auxiliar:	6 pilhas alcalinas-manganês de 1,5 V (tipo AA LR6)
Duração das pilhas:	> 3000 medições (normalmente)
Dimensões:	240 x 180 x 110 mm
Peso:	1,1 kg (com as pilhas)

Medição de resistência R_A de aterramento de 3 pólos (IEC 1557-5)

Posição do comutador	Resolução	Faixa de medição	Erro intrínseco:	Erro de operação:
Ra 3 pólos	0.001 … 10 Ω	0.001 Ω ... 19.99 kΩ	±(2 % da leitura + 3 d)	±(5 % da leitura + 3 d)

Para efetuar medições de dois pólos, conecte os terminais H e S usando o cabo conector fornecido.

Princípio de medição: medição de corrente e tensão

Medição de tensão	Um = 48 VCA.
Corrente de curto-circuito:	> 50 mA
Medição de freqüência:	128 Hz (125 Hz, a pedido)
Resistência da sonda (Rs):	100 kΩ, máxima.
Resistência do eletrodo de aterramento auxiliar (Rh):	100 kΩ, máxima.
Erro adicional de Rh e Rs:	Rh[kΩ] · Rs[kΩ]/Ra[Ω] · 0,2 %

Monitoração de Rs e Rh com indicador de erro.

Seleção de faixa automática.

As medições não serão efetuadas se a corrente presente no alicate for muito baixa.

Medição de resistência R_A de aterramento de 4 pólos (IEC 1557-5)

Posição do comutador	Resolução	Faixa de medição	Erro intrínseco:	Erro de operação:
Ra 4 pólos	0,001 … 10 Ω	0,001 Ω ... 19.99 kΩ	±(2 % da leitura + 3 d)	±(5 % da leitura + 3 d)

Princípio de medição: medição de corrente e tensão

Medição de tensão Um = 48 VCA.

Corrente de curto-circuito: > 50 mA

Medição de freqüência: 128 Hz (125 Hz, a pedido)

Resistência da sonda (Rs+Res): 100 kΩ, máximo.

Resistência do eletrodo de aterramento auxiliar (Rh): 100 kΩ, máxima

Erro adicional de Rh e Rs: Rh[kΩ] · Rs[kΩ/Ra[Ω] · 0,2 %

Monitoração de Rs e Rh com indicador de erro.

Seleção de faixa automática.

Medição seletiva da resistência R_A de aterramento de 3 pólos com alicate de corrente (R_A ⊃C)

Posição do comutador	Resolução	Faixa de medição	Erro intrínseco:	Erro de operação:
Ra de ⊃C 3 pólos	0,001 ... 10 Ω	0,001 Ω .. 19,99 kΩ	±(7 % da leitura + 3 d)	± (10 % da leitura + 5 d)

Princípio de medição: medição de corrente e tensão (com alicate de corrente externa)

Medição de tensão Um = 48 VCA.

Corrente de curto-circuito: > 50 mA

Medição de freqüência: 128 Hz (125 Hz, a pedido)

Resistência da sonda (Rs): 100 kΩ, máxima

Resistência do eletrodo de aterramento auxiliar (Rh): 100 kΩ, máxima

Monitoração de Rs e Rh com indicador de erro.

As medições não serão efetuadas se a corrente presente no alicate for muito baixa.

Seleção de faixa automática.

Medição seletiva da resistência R_A de aterramento de 4 pólos com alicate de corrente (R_A ⋗⋖)

Posição do comutador	Resolução	Faixa de medição	Erro intrínseco:	Erro de operação:
Ra de ⋗⋖ 4 pólos	0,001 ... 10 Ω	0,001 Ω .. 19,99 kΩ	± (7 % da leitura + 3 d)	± (10 % da leitura + 5 d)

Princípio de medição: medição de corrente e tensão (com alicate de corrente externa)

Medição de tensão Um = 48 VCA.

Corrente de curto-circuito: > 50 mA

Medição de freqüência: 128 Hz (125 Hz, a pedido)

Resistência da sonda (Rs): 100 kΩ, máxima

Resistência do eletrodo de aterramento auxiliar (Rh): 100 kΩ, máxima

Monitoração de Rs e Rh com indicador de erro.

As medições não serão efetuadas se a corrente presente no alicate for muito baixa.

Seleção de faixa automática.

Medição de loop de aterramento sem utilização de hastes ( )

Posição do comutador	Resolução	Faixa de medição	Erro intrínseco:	Erro de operação:
Ra de 4 pólos	0,001 ... 0,1 Ω	0,001 Ω .. 199,9 Ω	±(7 % da leitura + 3 d)	± (10 % da leitura + 5 d)

Princípio de medição: medição de resistência em circuitos fechados sem utilização de hastes, com dois transformadores de corrente

Medição de tensão Um = 48 VCA (principal)

Medição de freqüência: 128 Hz (125 Hz, a pedido)

Corrente de ruído (Iext): Iext máx. = 10 A (CA) (Ra < 20 Ω)

Iext máx. = 2 A (CA) (Ra < 20 Ω)

Seleção de faixa automática.

As informações relacionadas às medições de loop de aterramento sem utilização de hastes são válidas quando usados os alicates de corrente recomendados e a distância mínima especificada.

Assistência técnica

Se parecer haver algum problema com o testador, reveja este manual para assegurar-se de que o instrumento está sendo usado da forma correta. Se verificar que o instrumento não está funcionando corretamente, embale-o de forma segura (na embalagem original, se possível) e remeta-o, com porte pago, ao Centro de Assistência Técnica Fluke mais próximo. Inclua uma breve descrição do problema. A Fluke NÃO se responsabiliza por nenhum dano que possa ocorrer durante o transporte.

Para saber onde se localizam os centros de assistência técnica autorizados, ligue para a Fluke em um dos números indicados a seguir:

EUA: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
Canadá: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
Europa: +31 402-678-200
Japão: +81-3-3434-0181
Cingapura: +65-738-5655
Outros países: +1-425-446-5500

Ou visite nosso site na Internet: www.fluke.com. Para registrar o produto, acesse o site register.fluke.com.

Armazenamento

Se o instrumento não for usado ou se for armazenado por período prolongado, retire as pilhas e guarde-as separadamente, para evitar risco de dano devido a vazamento de eletrólitos das pilhas.